

10/796,632

(19)日本国特許庁(JP)

(12) 公開特許公報(A)

(11)特許出願公開番号

特開平6-45477

(43)公開日 平成6年(1994)2月18日

(51)Int.Cl.⁵

H 0 1 L 23/28

識別記号

庁内整理番号

F I

技術表示箇所

E 8617-4M

L 8617-4M

審査請求 未請求 請求項の数1(全 5 頁)

(21)出願番号 特願平4-198511
 (22)出願日 平成4年(1992)7月24日

(71)出願人 000004260
 日本電装株式会社
 愛知県刈谷市昭和町1丁目1番地
 (72)発明者 長坂 崇
 愛知県刈谷市昭和町1丁目1番地 日本電装株式会社内
 (72)発明者 大谷 祐司
 愛知県刈谷市昭和町1丁目1番地 日本電装株式会社内
 (72)発明者 斎藤 光弘
 愛知県刈谷市昭和町1丁目1番地 日本電装株式会社内
 (74)代理人 弁理士 大川 宏

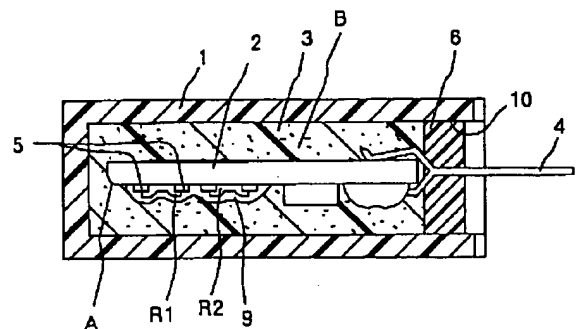
最終頁に続く

(54)【発明の名称】 電子回路装置

(57)【要約】

【目的】回路基板に固定された抵抗器の抵抗値変動を低減可能な電子回路装置を提供する。

【構成】回路基板2がケース1内に挿入された状態で、柔軟性樹脂部3がケース1内に充填され回路基板2全面を被覆し、硬質樹脂からなる蓋部6がケース1の開口部10を遮蔽する。また、ケース1の内面に設けられた基板嵌入溝は回路基板1の端部をゆるやかに保持する。このようにすれば、回路基板にモールド樹脂部3の硬化収縮に伴う応力が加えられることがない。更に蓋部6がケース1の開口部10を遮蔽するので、柔軟性樹脂部3及び回路基板2の保護とともにリード4の固定を行うことができる。これらの結果、残留応力による抵抗器R1、R2の抵抗値変動を解消した電子回路装置を実現できる。



【特許請求の範囲】

【請求項1】内面に回路基板保持用の基板嵌込溝を有する一端開口のケースと、

抵抗器を含む回路素子が固定され前記ケース内に収容される回路基板と、

前記ケース内に充填され前記回路基板全面を被覆する柔軟性樹脂部と、

前記ケースの前記開口を遮蔽する硬質樹脂からなる蓋部と、

一端が前記回路基板に固定され前記蓋部を貫通して外部に突出するリードとを備えることを特徴とする電子回路装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】本発明は、電子回路装置に関し、詳しくは樹脂封止ハイブリッドICに関する。

【0002】

【従来の技術】従来の樹脂パッケージ型ハイブリッドICは、リード取り出し構造によりSIPタイプ及びDIPタイプに分類されるが、樹脂封止モールドの場合、金型又はケースに回路基板を予め挿入しておき、注型法、浸漬法、トランスファ法などにより液状又は粉体状の熱硬化性樹脂（例えばエポキシ樹脂やシリコン樹脂）を用いて封止している。

【0003】SIPタイプのハイブリッドICの一例を図5に示す。ケース1a内に回路基板2aが収容され、回路基板2aには抵抗器R1、R2などの回路素子が形成されている。3aはモールド樹脂部であり、ケース1a内に充填されて回路素子の防湿並びに回路基板の固定を行っている。9aは抵抗器R1、R2を保護する保護ガラスである。

【0004】SIPタイプのハイブリッドICの他例では、上記回路基板2aの全面に薄くシリコンゲル膜を塗布した後、回路基板2aをケース1a内に収容し、その後、モールド樹脂部3aを充填している。

【0005】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら上記した従来の樹脂パッケージ型ハイブリッドICでは、主として封止樹脂硬化時の収縮やその後の加熱・冷却による樹脂の樹脂・収縮する過程で、封止樹脂部3aと回路基板2aとの間の収縮率や熱膨張率の差により両者間に応力が発生し、この応力が回路基板2aに固定された抵抗器R1、R2に作用し、その結果、この抵抗器R1、R2の抵抗値が、受承する応力に応じて変化してしまう欠点があった。

【0006】本発明者らの試験、解析によれば、封止樹脂部3aの硬化時の収縮により回路基板2aには圧縮応力及び面直方向の曲げ応力が作用し、この曲げ応力により抵抗器R1、R2に圧縮応力又は引張り応力が生じることがわかった。上記曲げ応力は回路基板2a各部にお

いてばらつくので、回路基板2a上の固定位置によって抵抗器R1、R2の抵抗値がばらつき、その結果、回路の出力がばらつく。

【0007】以下、試験結果を図6～図9に基づいて説明する。試験用の回路基板20は、図6に示すように、縦、横、厚さが13mm×47.5mm×0.8mmの寸法を有し、台座90で回路基板20の長手方向の両端部を支持した。厚膜抵抗器Rは回路基板20の短辺21から15.3mmの位置に固定され、回路基板20の長手方向中央を回路基板20の長手方向と直角に向けて押圧した。回路基板20に加えられる応力と回路基板20に固定された厚膜抵抗器Rの抵抗値変化との関係を図7に示す。図7から、押圧力（曲げ応力）と抵抗値の変化とはほぼ直線関係にあり、この押圧力による回路基板20の湾曲により、厚膜抵抗器Rに圧縮応力が生じる場合には抵抗減少、厚膜抵抗器Rに引張り応力が生じる場合には抵抗増加が生じることがわかった。

【0008】次に、図6の回路基板20における反り量（変位量）と抵抗値変化量との関係を調べた。その結果を図8に示す。ただし、反り量は回路基板中央部の最大変位量とした。図8から、回路基板20の変位量（反り量）と抵抗値変化量とがほぼ直線関係にあることがわかる。なお、回路基板20の両短辺21、22を支持して中央部を押圧した場合、回路基板20の変形により回路基板20の長手方向各部に作用する圧縮あるいは引張り応力は図9に示すように、中央部が最大で両短辺21、22でほぼ0となるように変化することがわかった。

【0009】次に、厚膜抵抗器Rが上記位置に固定された回路基板20を図5に示す位置にて実際にケース1に収容し、モールド樹脂部で全面モールドした場合の厚膜抵抗器Rの抵抗値変化を調べた。その結果、この厚膜抵抗器R1の抵抗値変化率の平均値は約-0.7%であった。また、従来のハイブリッドICでは、回路基板2aの回路素子搭載面Aが凹面となるように反ることもわかった。この原因は、回路基板2aの回路素子搭載面Aには各種の高さをもつ回路素子が固定されるので、それに合わせて回路素子搭載面Aとそれに対面するケース1aの内面11aとの間の寸法を確保する必要があり、その結果として、回路素子搭載面A側に充填されるモールド樹脂部3aはB面側に充填されるモールド樹脂部3aよりも格段に多くなるためと考えられる。すなわち、厚く充填されたA面側のモールド樹脂部3aの収縮量（収縮力）がB面側のモールド樹脂部3aの収縮量（収縮力）より大きいので、回路基板2aがA面を凹面とするように反るものと考えられる。

【0010】上記の結果として、このような回路基板2の反り（すなわち回路基板2の面直方向の曲げ応力）により、回路素子搭載面A上に固定された厚膜抵抗器Rに圧縮応力が加えられ、厚膜抵抗器Rの抵抗値が減少する。また上記したように、回路基板2aの表面に予め柔

3

らかいシリコンゲル膜を塗布することにより、モールド樹脂部3aと回路基板2aとの間に作用する応力を緩和できるが、従来のシリコンゲル膜の塗布膜厚は薄いので応力緩和は僅かであり、回路基板2aの反りを解消することはできなかった。もちろん、シリコンゲルの塗布、乾燥を多数回繰り返すことにより応力緩和効果を向上できるが、厄介であり、かつ、多数回の重ね塗りにより厚いシリコンゲル膜を形成したとしてもモールド樹脂部3aを充填する以上、その硬化収縮により応力がシリコンゲル膜を通じて回路基板2aに作用する。

【0011】本発明は、以上の問題点に鑑みなされたものであり、モールド樹脂部と回路基板との間に生じる応力に起因する抵抗器の抵抗値変動を解消可能な電子回路装置を提供することを、その目的としている。

【0012】

【課題を解決するための手段】本発明の電子回路装置は、内面に回路基板保持用の基板嵌入溝を有する一端開口のケースと、抵抗器を含む回路素子が固定され前記ケース内に収容される回路基板と、前記ケース内に充填され前記回路基板全面を被覆する柔軟性樹脂部と、前記ケースの前記開口を遮蔽する硬質樹脂からなる蓋部と、一端が前記回路基板に固定され前記蓋部を貫通して外部に突出するリードとを備えることを特徴としている。

【0013】本発明でいう抵抗器として、印刷後、焼成して形成した厚膜抵抗体の他、各種PVD法やCVD法で形成された薄膜抵抗体を採用することができる。これら抵抗器は、回路基板に直接形成される。

【0014】

【作用及び発明の効果】本発明では、回路基板がケース内に挿入された状態で、柔軟性樹脂部がケース内に充填され回路基板全面を被覆する。そして、硬質樹脂からなる蓋部がケースの開口部を封止する。また、ケース内面に設けられた基板嵌入溝は回路基板の端部を保持する。

【0015】このようにすれば、従来のように熱硬化収縮性の封止樹脂部がケース内に充填されず、ただ柔軟性樹脂部だけが充填されて回路基板が保護されるので、回路基板に応力が加えられることがない。更に蓋部がケースの底面開口を遮蔽するので、柔軟性樹脂部及び回路基板の保護とともにリードの固定を行うことができる。これらの結果、応力による抵抗器の抵抗値変動を解消した電子回路装置を実現できる。

【0016】

【実施例】(実施例1)本発明の電子回路装置の一実施例を図1～図3に示す。この電子回路装置はハイブリッドICであって、開口部10を有するケース1と、ケース1内に収容された回路基板2と、ケース1内に充填されたシリコンゲル部(本発明でいう柔軟性樹脂部)3と、ケース1の開口部10を遮蔽する蓋部6と、ケース1の一端が回路基板2に固定され他端がシリコンゲル部3を貫通して外部に突出するリード4とを備えている。

4

なお、図1では回路基板2の主面上のシリコンゲル部3は剥離して図示している。

【0017】ケース1は、縦、横、高さが18mm×50mm×6mmの直方中空体形状を有し、底面が開口されている。ケース1の壁厚は約1mmで、PBT樹脂の射出成形により形成されている。ケース1の長手方向両端に位置する両内端面には、一対のガイド突起11(図3参照)が互いに平行に突設されている。ガイド突起11は縦、横、高さが2.4mm×7.1mm×0.8mmとされ、一対のガイド突起11の間には回路基板2の端部が嵌入される基板嵌入溝12が形成されている。

【0018】回路基板2はアルミナを素材とする単層もしくは多層基板であって、回路基板2の両短辺21、22はそれぞれガイド突起対11の間に嵌入されて保持されている。回路基板2の寸法は、縦、横、厚さ13mm×47.5mm×0.8mmであり、その線膨張率は約 $75 \times 10^{-6}/^{\circ}\text{C}$ である。回路基板2には単層もしくは多層の配線パターン(図示せず)が形成されている。回路基板2の回路素子搭載面Aに回路基板2の短辺21に近接して抵抗器R1～R2が固定され、抵抗器R1、R2上に保護ガラス9が被着されている。

【0019】抵抗器R1、R2は、縦、横、厚さが1.5mm×0.85mm×10 μm の長方形の膜からなる。抵抗器R1、R2は図4に示すように、厚膜導体ペーストをスクリーン印刷技術により形成され、焼成された厚膜抵抗体であって、それらの両端はAg, Ag/Pd, Cu, 等を素材とする厚さ約10 μm の配線層5に接続されている。保護ガラス9は厚膜ガラスペーストを焼成後で約10 μm の厚さになる様に塗布し、摂氏500度で0.5時間加熱・焼成し、形成した。

【0020】シリコンゲル部3は、ケース1内へ回路基板2を挿入後、ノズルによりシリコンゲル(商品名DT087、東レ株式会社製)をケース1内に注入し、摂氏145度で40分熱硬化させて形成される。シリコンゲル部3は図2に示すように、回路基板2の全面を完全に被覆するまで注入され、ケース1の内部空間の上部(本発明でいう開口部10)にはシリコンゲル部3が注入されず、後述するように蓋部6が形成される。

【0021】蓋部6は、シリコンゲル部3の硬化後、液状エポキシ樹脂(商品名エコゲル、日本ベルノックス株式会社製)をノズルにより注入し、摂氏125度で2時間熱硬化させ、冷却して形成される。このエポキシ樹脂の成形収縮率は約9.6%、線膨張率は約 $51 \times 10^{-6}/^{\circ}\text{C}$ である。したがって、内端部が回路基板2に固定されたリード4の中央部はこの蓋部6に固定され、リード4の外端部が外部に突出している。

【0022】上記した回路基板2上の回路は、モノリシックのオペアンプOPと、抵抗器R1～R2をもつ初段センスアンプを構成し、このオペアンプ増幅回路の電圧増幅率kは、抵抗器R1～R2により決定される。以

PAT-NO: JP406045477A
DOCUMENT-IDENTIFIER: JP 06045477 A
TITLE: ELECTRONIC CIRCUIT DEVICE
PUBN-DATE: February 18, 1994

INVENTOR-INFORMATION:

NAME

NAGASAKA, TAKASHI

OTANI, YUJI

SAITO, MITSUHIRO

BAN, HIROYUKI

OKA, KENGO

ASSIGNEE-INFORMATION:

NAME

NIPPONDENSO CO LTD

COUNTRY

N/A

APPL-NO: JP04198511

APPL-DATE: July 24, 1992

INT-CL (IPC): H01L023/28

US-CL-CURRENT: 257/787

ABSTRACT:

PURPOSE: To provide an electronic circuit device in which variation in resistance of resistors mounted on a circuit board can be reduced.

CONSTITUTION: With a circuit board 2 inserted in a case 1, the case 1 is filled with a soft resin 3 covering the circuit board 2 entirely. A lip 6 of a hard resin closes an opening 10 of the case 1. A substrate groove formed in the inner wall of the case 1 softly holds the end of the circuit board 2. Accordingly, stress caused by the curing and contraction of the mold resin 3 is

not applied to the circuit board 2. The lid 6, which closes the opening 10 of the case 1, protects the **soft resin** 3 and the circuit board 2 and secures leads

4. The resultant electronic circuit device does not therefore have a residual stress dependent variation in resistance of the resistors R1 and R2.

COPYRIGHT: (C)1994, JPO&Japio